

FDI Technical Report No. 23 1985

Guidelines to oral hygiene



Technical Report No. 23

**Fédération Dentaire Internationale
64 Wimpole Street
London W1M 8AL, U.K.**

Guidelines to oral hygiene: toothbrushes, toothbrushing, dentifrices and abrasivity*

*Fédération Dentaire Internationale
Technical Report No. 23*

Members of the Working Group compiling this Report were: Leader: Dr P. Nygaard Ostby (Norway), Dr A. S. Atkinson (UK), Dr D. Beech (Australia), Prof A. Bergenholz (Sweden), Prof K. Dreyer-Jørgensen (Denmark), Dr G. Franz (FRG), Dr E. Hamburg (Sweden), Dr W. MacDougall (Australia), Dr H. Maddalena (Argentina), Dr P. F. Puech (France), Dr J. C. Rodda (New Zealand), Prof J. Viohl (FRG).

There is little agreement between authorities on oral hygiene on the subjects of mechanical cleaning and abrasivity of dentifrices and their desirable and undesirable effects. This confusion has obvious disadvantages for patients and oral hygiene education.

The purpose of this document is to present a group of guidelines pertaining to toothbrushes, toothbrushing, the function of dentifrices and their abrasivity. From it, conclusions may be drawn which will form the basis of rational patient information and dental education.

Based on these guidelines, it should be possible to build a more uniform patient education programme. Interdental cleaning is not considered within the scope of this document. However, it must be emphasized that it is an absolutely necessary part of complete oral hygiene.

TOOTHBRUSHES AND TOOTHBRUSHING

1. The Manual Toothbrush

The toothbrush is an effective aid for cleaning the accessible surfaces of the teeth.

The cleaning ability of the toothbrush is generally insufficient interdentally and in the fissure system. Consequently, it must be supplemented with interdental cleaning. The fissure system has to be dealt with separately.

2. Natural Bristles and Synthetic Filaments

The majority of toothbrushes available are manufactured from synthetic fibres. There are few data available to justify the use of natural bristle.

3. Filament Configuration (Profile)

The positioning and density of the bundles of filaments (straight, multitufted, V-shaped, serrated and others) has no significant influence on the cleaning efficiency of the occlusal, vestibular and lingual surfaces. None of the existing profiles have been found to have a sufficient interproximal plaque removing ability.

* This Technical Report of the Commission on Dental Products (CDP) was adopted by the General Assembly of the FDI at its meeting in Helsinki, August 1984. Reprints of this Report and typescripts in French, German and Spanish are available from the Fédération Dentaire Internationale, 64 Wimpole Street, London W1M 8AL, UK.

4. Stiffness

There is a relationship between the stiffness of the tufts and the cleaning efficiency of the brush on the flat surfaces of the teeth and gingival trauma. Further research is necessary to find out the relationship of stiffness to plaque removal efficiency and the avoidance of gingival trauma.

5. The Useful Life of a Toothbrush

The useful life of a toothbrush varies greatly between individuals. However, it increases with increasing stiffness.

6. Toothbrush Design and Dimensions

Within usual variations, the length and the width of the toothbrush head of manual toothbrushes does not normally influence the cleaning efficiency.

The shape of the handle (straight, spoon shape, contra-angle or others) by itself has limited influence on the cleaning efficiency of the toothbrush.

7. Toothbrushing Technique

The choice of toothbrushing technique, among those usually recommended (Bass, roll, Charters, scrub etc), is of minor importance in plaque removal compared to the knowledge and attitude of the individual and his/her manual dexterity, which are much more important in achieving efficient cleaning.

8. Frequency of Toothbrushing

The research on frequency (how many times a day) and duration of the brushing procedure is presently sparse and inconclusive with regard to caries incidence.

For the prevention of plaque growth and its maturation and the control of gingivitis, the frequency of toothbrushing should be determined on an individual basis.

Brushing more than twice a day does not appear to confer any added benefit over twice a day brushing. There is little justification for recommending that people should brush more than twice a day.

9. Force of Toothbrushing

The force of toothbrushing varies between individuals. It is nearly equal between sexes (a range between 2-14 N).

10. Powered (electrical) Toothbrushes

Minor differences exist between manual and adequately powered toothbrushes with respect to plaque removal in controlled experiments. However, the less informed the patients are about toothbrushing, the greater is the advantage in using a powered toothbrush. Powered toothbrushes are useful aids to oral hygiene measures for handicapped subjects.

DENTIFRICES AND ABRASIVITY

1. Cleansing dentifrices used with a toothbrush are effective in the removal of stained pellicle and plaque.
2. An acceptable degree of abrasivity is necessary together with a detergent effect if a dentifrice is to be described as an effective cleansing dentifrice.
3. Effective removal of plaque twice a day can result in improved gingival health and reduced dental caries.

4. Most conventional cleansing dentifrices do not damage oral hard and soft tissues and restorations.

5. When excessive wear of oral hard or soft tissues and restorations is observed, the possibility of abnormal dentifrice composition, toothbrushing, dietary habits and combinations thereof should be investigated.

6. The rarely seen allergic responses to dentifrices may be due to the detergent or flavour systems.

7. Cleansing dentifrices with fluoride compatible abrasive systems are excellent delivery agents for daily topical fluoride applications.

8. Fluoride containing cleansing dentifrices have been shown to be an efficient means of reducing dental caries at low cost compared to non-fluoride containing dentifrices.

SUMMARY

This report provides a series of statements on toothbrushes, toothbrushing, dentifrices and their abrasivity. The use of conventional toothbrushes and dentifrices will adequately cleanse the exposed surfaces of the teeth. Neither variations

in the design of toothbrushes nor the formulation of dentifrices confer extra cleaning benefit. For efficient cleaning patient knowledge, motivation and dexterity are of overriding importance.

**DIRECTIVES POUR L'HYGIÈNE DENTAIRE: LES BROSSES À DENTS, LE BROSSAGE DES DENTS, LES DENTIFRICES ET L'ABRASIVITÉ
RAPPORT TECHNIQUE No. 23**

RÉSUMÉ

Ce rapport fournit une série d'informations relatives aux brosses à dents, au brossage des dents, aux dentifrices et à leur abrasivité. L'emploi des brosses à dents et dentifrices classiques permet un nettoyage approprié des surfaces dentaires exposées. Ni les modifications apportées à la forme des

brosses à dents, ni celles concernant la composition des dentifrices ne semblent conférer de qualités nettoyantes supplémentaires. La motivation et la dextérité constituent les facteurs les plus importants pour permettre au patient de bien maîtriser la technique du nettoyage dentaire efficace.

**RICHTLINIEN FÜR DIE MUNDHYGIENE: ZAHNBÜRSTEN, ZÄHNEPUTZEN, ZAHNPASTEN UND ABRASIVITÄT
FACHBERICHT Nr. 23**

ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Bericht enthält eine Reihe von Statements über Zahnbürsten, Zähneputzen Zahnpasten, und ihre Abrasivität. Durch die Verwendung konventioneller Zahnbürsten und Zahnpasten werden die freiliegenden Zahnflächen ausreichend gesäubert. Weder Variationen in der Zahnbürsten-

gestaltung noch der Zusammensetzung der Zahnpasten bieten einen zusätzlichen Reinigungseffekt. Für die effiziente Reinigung sind das Wissen des Patienten, seine Motivation und Geschicklichkeit von überragender Bedeutung.

**GUIAS EN LA HIGIENE ORAL: CEPILLO, CEPILLADO, DENTIFRICOS Y ABRASIVIDAD
INFORME TÉCNICO No. 23**

RESUMEN

Este informe proporciona una serie de detalles en los cepillos, cepillados, dentífricos y su abrasividad. La utilización de los cepillos convencionales y los dentífricos llevarán a una limpieza adecuada de las superficies expuestas de los dientes. Ninguna de las variaciones en el diseño de los cepillos ni en la

formulación de los dentífricos confiere un beneficio suplementario de limpieza. Para el conocimiento eficiente de la limpieza del paciente, la motivación y la destreza son de una gran importancia.

Abrasion et friction : application de l'étude expérimentale à la détermination de l'aptitude à l'emploi des dentifrices.

Pierre-François PUECH
et Henri ALBERTINI

Laboratoire d'Anthropologie, Faculté de Médecine Nord, Marseille (*).

Le contrôle des produits dentifrices doit être renforcé si nous voulons assurer une sécurité suffisante des tissus dentaires.

L'usure mécanique est un phénomène que l'on observe lorsque deux corps en contact se déplacent l'un par rapport à l'autre. Dans ce cas, l'un des deux corps au moins perd une partie de sa matière. L'usure est donc obligatoire lors du brossage des dents. Elle est recherchée afin d'éliminer les dépôts (plaque bactérienne, tartre) et de maintenir le poli de surface nécessaire à une bonne hygiène dentaire. Mais l'usure concerne également l'émail des dents (1).

Cet enlèvement lorsqu'il est produit par frottement d'un corps, étranger à la cavité buccale, est nommé abrasion. La mesure de l'abrasion des dentifrices est bien connue des services de Recherche et de Normalisation qui l'utilisent pour la mise au point et le contrôle des produits mis en vente. Les caractéristiques jugées significatives et mesurables (2) ont été les suivantes : l'abrasivité, le pouvoir polissant et nettoyant ainsi que l'absence d'abrasifs indésirables.

La mesure de l'abrasion, lorsqu'elle résulte de l'action simultanée d'un grand nombre de grains, se fait en mesurant le volume V de substance enlevée. Pour les pâtes dentifrices, les différents essais découlent de la formule expérimentale établie en 1938 par R. Holm :

$$V = kFx/3p$$

où k : est un coefficient différent pour chaque abrasif et qui caractérise celui-ci (d'où le mélange de plusieurs abrasifs dans certains dentifrices);
 F : est la charge appliquée au corps en mouvement sur une distance x ;

(*) Nous exprimons nos remerciements aux Laboratoires Goupil pour leur aide au cours de ces recherches.

p : la dureté de pénétration.

La dureté ou résistance à la destruction mécanique ne se mesure pas. Sa valeur est obtenue par comparaison et un corps est dit plus dur qu'un autre, s'il raye ce dernier. Les duretés sont classées par rapport à celles de 10 minéraux test qui forment l'échelle de Mohs :

- 10 : diamant
- 9 : corindon
- 8 : topaze
- 7 : quartz
- 6 : orthose — verre
- 5 : apatite — lame de couteau
- 4 : fluorine
- 3 : calcite
- 2 : gypse — ongle 2,2
- 1 : talc

Cependant un cristal a une dureté variable, de par sa structure, suivant l'axe travaillant.

Nous allons montrer, grâce à l'analyse des altérations produites au niveau de la surface de l'émail, qu'il est nécessaire de mieux définir les particules abrasives utilisées.

Matériel et méthode

L'étude de l'abrasion est facilitée lorsque l'un des deux corps en contact s'use beaucoup plus lentement que l'autre. C'est le plus dur des deux corps qui use l'autre et les grains abrasifs peuvent être assimilés à des outils comparables à ceux utilisés pour l'usinage industriel.

Action du grain abrasif sur la surface dentaire :

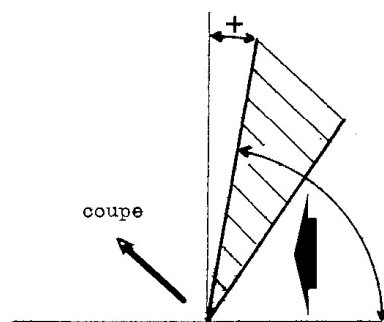


Figure n°1 : angle d'attaque positif.

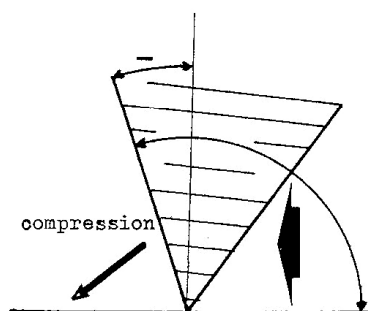


Figure n°2 : angle d'attaque négatif.

Pour cette raison, la première partie de notre étude s'est effectuée à l'aide de grains de quartz, minéral d'une dureté supérieure à celle de l'émail (4) : le quartz a une dureté 7 dans l'échelle de Mohs, alors que la dureté de l'apatite de l'émail est de 5.

Le grain abrasif agit en coupant et en repoussant la matière. Chacun de ces deux effets varie suivant la géométrie ou la forme du grain qui détermine l'angle d'attaque. Un angle aigu entaille l'émail qui se détache en copeaux. Un angle obtus a une action qui repousse l'émail devant lui (figures n°s 1 et 2).

Afin de vérifier l'importance du contour des particules sur l'action abrasive, nous avons sélectionné, pour une granulométrie voisine de 50 μm , des grains de quartz en fonction des processus évolutifs qui déterminent leur morphologie. Les grains nés de l'altération des roches cristallines n'ayant encore jamais été transportés ont des contours anguleux et sont dits « non usés ». Un grain usé dans l'eau devient émoussé, luisant, alors que le transport par le vent entrechoque les grains, dépolit leur surface et donne des grains ronds mats.

La deuxième partie de notre étude cherche à reproduire, dans les mêmes conditions que pour la première partie, les déformations provoquées par la friction non abrasive pour une recherche de l'action polissante. Nous avons utilisé de petits éclats de cristaux de calcite car la fragmentation de ce corps se fait par clivage et donne une surface lisse qui n'est pas très dure : 3 Mohs. La calcite est un carbonate de calcium qui est l'abrasif de référence utilisé par les organismes de Normalisation. L'action s'est effectuée dans les deux cas à l'aide d'une trentaine de grains déplacés simultanément dans une même direction afin de rendre évidentes les altérations produites. Ces grains ont été pris en sandwich, sous une poussée de 200 grammes, valeur utilisée par les machines à tester (1), entre une épaisseur de latex et l'émail de prémolaires venant de faire éruption dans la cavité

buccale de sujets opérés pour dysharmonie dento-maxillaire (5).

Résultats et discussion

Grâce à la microphotographie, nous allons décrire les résultats des expériences que nous avons effectuées sur l'émail dentaire. L'examen se fait à l'aide de répliques (pellicules plastiques) obtenues en coulant sur la face de la dent une mince couche de vernis qui en épouse fidèlement le relief (3). Ces empreintes de faible épaisseur se prêtent bien à l'examen fait au microscope électronique à balayage.

Le grain de quartz, très dur, lorsqu'il est non usé coupe profondément et entaille la couche superficielle de la dent (cliché n° 1). La coupe de l'apatite par le quartz se fait d'emblée à angles vifs en profondeur car les surfaces de coupe sont anguleuses et produisent des copeaux (figure n° 1).

Le grain rond mat, s'il est d'origine marine est friable et donne sous une faible pression de nombreux éclats très actifs. Dans ce cas, la quantité d'émail enlevée devient plus importante car l'augmentation du nombre d'outils fait croître la surface de coupe.

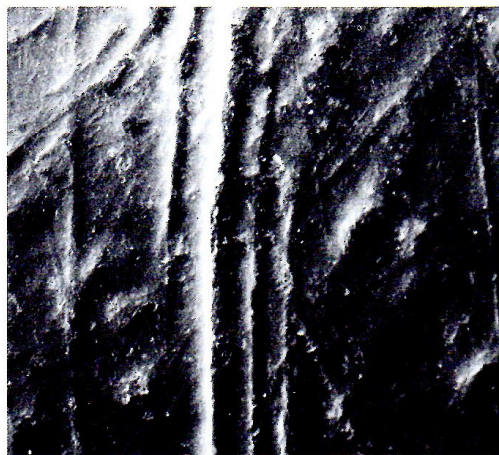
Le grain émoussé luisant sphérique présente un angle d'attaque très négatif, une surface lisse ne facilitant pas la pénétration. De plus, l'apparition d'un relief de l'émail fait rouler le grain (cliché n° 2). Le mode d'action est alors la compression qui provoque la formation de débris craquelés ayant une section plus ou moins triangulaire (figure n° 2).

Cette expérimentation du processus élémentaire d'abrasion, déjà décrite dans un précédent travail en Paléontologie Humaine (4), montre la relation entre géométrie, friabilité des particules présentes dans un cosmétique et les stries provoquées au niveau de

L'entaille produite dans l'émail par une particule abrasive est fonction de la forme de la particule :



Cliché n° 1 : Le grain « anguleux » coupe profondément la dent × 1 800.

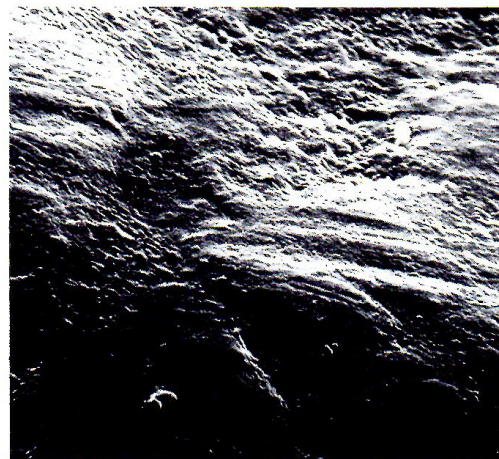


Cliché n° 2 : Le grain « arrondi » marque superficiellement l'émail × 1 800.

Les grains présents dans le dentifrice influencent fortement la vitesse de l'usure :



Cliché n° 3 : Les grains sont visibles au microscope par simple étalement du dentifrice × 300.



Cliché n° 4 : L'action polissante efface simplement les reliefs × 5 000.

l'émail par abrasion. Le contrôle de la dimension et de la forme des grains incorporés à une pâte dentifrice se fait à vue par simple étalement de la pâte (cliché n° 3).

La deuxième expérimentation reproduit, dans les mêmes conditions que précédemment, les déforma-

tions provoquées par la friction non abrasive pour une recherche de l'action polissante. Nous l'avons effectuée à propos de l'action sur les dents des particules en général y compris celles des aliments. Bien que les grains dans cette partie de nos essais soient moins durs que l'émail des dents, la force

utilisée comparable à celle développée lors du brossage des dents est suffisante pour imprimer des déformations plastiques par écrasement du matériau dentaire (cliché n° 4).

Les particules de carbonate de calcium ont tracé par friction lente des sillons superficiels préférentiellement sur les reliefs de l'émail. Au fort grossissement, nous n'avons observé aucun débris dentaire; il n'y a donc pas eu d'enlèvement d'émail mais remodelage.

L'effet est donc suffisant pour obtenir un polissage de la surface dentaire et un déplacement des débris adhérant à l'émail. L'usure ne peut se produire dans ce cas que par friction, son importance varie alors avec les caractéristiques de la brosse à dents et du mode de brossage.

Conclusion

Le but de cette double expérimentation est de proposer pour le contrôle des produits entrant dans les pâtes dentifrices quelques observations qualitatives. Nous soulignons l'importance d'une bonne connaissance de la géométrie des particules abrasives, de leur friabilité et du lien entre l'usure dentaire et le pouvoir polissant d'un dentifrice. Une bonne appréciation de ces caractéristiques physiques est essentielle pour composer une pâte dentifrice efficace mais sans danger pour l'émail des dents.

Bibliographie

- (1) Bocian R., Magas St. et Wall. E. : The construction of an apparatus for the evaluation of abrasive properties of dentifrice using radioisotop, *Isotopenpraxis*, 10, 316-317, 1979.
- (2) Bossu M. : Détermination de l'aptitude à l'emploi des dentifrices, proposition S 91 K-Doc 8, Association Française de Normalisation 1981.
- (3) Puech P. F. : Étude de la surface des couronnes dentaires en Anthropologie, apport de la technique des répliques, Congrès International de l'Association Dentaire Française, Paris, 1975.
- (4) Puech P. F. et Prone A. : Reproduction expérimentale des processus d'usure dentaire par abrasion : implications paléoécologiques chez l'Homme fossile, *C. R. Acad. Sc.*, Paris, 289, 895-898, 1979.
- (5) Puech P. F., Prone A. et Albertini H. : Reproduction expérimentale des processus d'altération de la surface dentaire par friction non abrasive et non adhésive : application à l'étude de l'alimentation de l'homme fossile, *C. R. Acad. Sc.*, Paris, 293, 729-734, 1981.
- (6) British standards institution : Specification for toothpastes, London WIA 2 BS, 2 Park street, 14 pages, 1974.

Mots clés — Keywords : Pâte dentifrice — Usure — Particule abrasive.

